

CONSTITUTION: A molybdenum/tantalum alloy film 21, a molybdenum film 22, an aluminum film 23 and a molybdenum/tantalum alloy film 24 are laminated and formed on the glass substrate 1 to form the gate electrodes and wirings 4 of a four-layered structure. Since the contact parts of the

gate electrodes and wirings 4 and the glass substrate 1 are provided with the molybdenum/ tantalum alloy film 21, the adhesive property between the gate electrodes, wiring 4 and the glass substrate 1 is improved. Since the molybdenum film 22 is formed between the molybdenum/tantalum alloy film 21 and the aluminum film 23, the simultaneous etching of the molybdenum film 22 with the aluminum film 23 is possible and the etching residues are not produced. The aluminum film 23 is coated and enclosed with the molybdenum/tantalum alloy film 21, the gate electrodes and wirings 4 having low resistance and excellent chemical resistance are obtd.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-294973

(43)公開日 平成6年(1994)10月21日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/136	5 0 0	9119-2K		
1/1343		9017-2K		
1/1345		8507-2K		
H 0 1 L 29/40	A	7376-4M		
		9056-4M		
		H 0 1 L 29/ 78	3 1 1 G	
審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号 特願平5-80806

(22)出願日 平成5年(1993)4月7日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 平原 東晃

神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 株式会  
社東芝横浜事業所内

(72)発明者 堂城 政幸

神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 株式会  
社東芝横浜事業所内

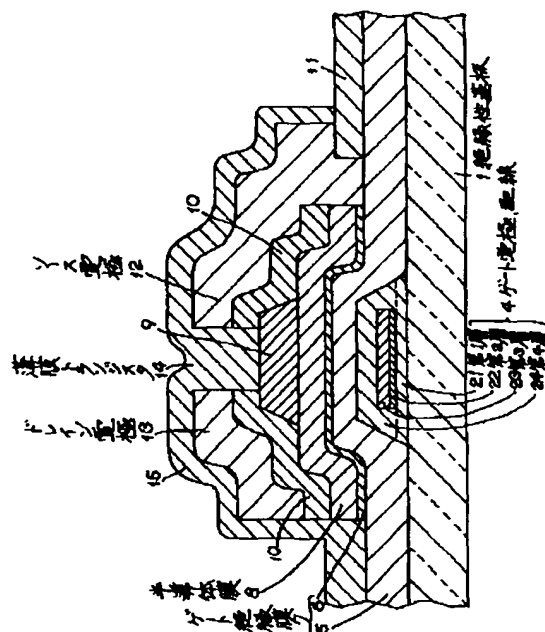
(74)代理人 弁理士 樺澤 襄 (外2名)

(54)【発明の名称】 液晶表示装置用アレイ基板

(57)【要約】

【目的】 ゲート電極および配線とガラス基板との密着性に優れ、エッチング残渣が残らない液晶表示装置用アレイ基板を提供する。

【構成】 ガラス基板1上に、モリブデン・タンタル合金膜21、モリブデン膜22、アルミニウム膜23およびモリブデン・タンタル合金膜24を積層形成し、4層構造のゲート電極および配線4を形成する。ゲート電極および配線4とガラス基板1との接触部分にモリブデン・タンタル合金膜21を設けたので、ゲート電極および配線4とガラス基板1との密着性が向上する。モリブデン・タンタル合金膜21とアルミニウム膜23との間にモリブデン膜22を形成するため、モリブデン膜22をアルミニウム膜23と同時にエッチングでき、エッチング残渣が出ない。アルミニウム膜23は、モリブデン・タンタル合金膜21により覆い囲まれているため、低抵抗かつ耐薬品性の優れたゲート電極および配線4が得られる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁性基板上に形成されたゲート電極および配線と、前記ゲート電極上にゲート絶縁膜を介して形成された半導体膜と、この半導体膜に接して形成されたソース電極およびドレイン電極とを有する薄膜トランジスタを備えた液晶表示装置用アレイ基板において、前記ゲート電極および配線は、前記絶縁性基板上に形成され高融点金属膜からなる第1層と、この第1層上に形成されアルミニウムとともにエッチング可能な高融点金属膜からなる第2層と、この第2層上に形成されアルミニウム膜からなる第3層と、これら第1層ないし第3層を覆う耐薬品性の強い高融点金属膜からなる第4層とを具備したことを特徴とする液晶表示装置用アレイ基板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、スイッチング素子として薄膜トランジスタを用いた液晶表示装置用アレイ基板に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、非晶質シリコン膜(a-Si膜)を用いた薄膜トランジスタをスイッチング素子とした液晶表示装置が用いられつつある。すなわち、絶縁性基板としてガラス基板を用い、低温で形成できる非晶質シリコン膜を用いて薄膜トランジスタアレイを構成することにより、大面積、高精細、高画質かつ低コストなフラットパネルディスプレイが実現できるためである。

【0003】ここで、従来の液晶表示装置用アレイ基板を、図2に示す逆スタガー型の薄膜トランジスタ部の製造工程を参照して説明する。

【0004】まず、絶縁性基板としてガラス基板1を用い、このガラス基板1上にアルミニウム膜2を形成し、このアルミニウム膜2を覆うようにモリブデン・タンタル(Mo-Ta)合金膜3を形成し、これらアルミニウム膜2およびモリブデン・タンタル合金膜3にてゲート電極および配線4を形成する。

【0005】そして、ゲート電極および配線4の表面には、シリコン酸化膜5およびシリコン窒化膜6の複合膜からなるゲート絶縁膜7を堆積する。続いて、このゲート絶縁膜7上に半導体膜として非晶質シリコン膜8を順次堆積する。さらに、非晶質シリコン膜8上のゲート電極および配線4の上方にシリコン窒化膜からなるエッチングストップ層9を形成した後、このエッチングストップ層9上に、非晶質シリコン(n<sup>+</sup>a-Si)膜からなるオーミックコンタクト層10を堆積する。

【0006】次に、このオーミックコンタクト層10、非晶質シリコン膜8およびシリコン窒化膜6をレジストパターンをマスクとしてパターニングした後、ITO(In

diumTin Oxide)膜の画素電極11を形成する。そして、この画素電極11上に一端が接続されたモリブデンとアルミニウムとの2層膜で構成されるソース電極12を一方のオーミックコンタクト層10上に形成するとともに、他方のオーミックコンタクト層10上に同様にモリブデンとアルミニウムとの2層膜で構成されるドレイン電極13を形成する。この後、同じレジストパターンをマスクとして露出したオーミックコンタクト層10をエッチングして、互いに電氣的に分離されたソース、ドレイン領域を形成し、薄膜トランジスタ14を構成する。

【0007】さらに、薄膜トランジスタ14の上部には、シリコン窒化膜の保護膜15を形成して、薄膜トランジスタ14を有する液晶表示装置用アレイ基板が完成する。

【0008】ところが、アルミニウム膜2をモリブデン・タンタル合金膜3にて覆った構造のゲート電極および配線4では、アルミニウム膜2とガラス基板1との密着性があまり良好でないため、熱CVD(Chemical Vapor Deposition)法、または、プラズマCVD法によるゲート絶縁膜7の成膜工程における高温熱処理によって、アルミニウム膜2に膨らみが生じ、ゲート電極および配線4とガラス基板1との間に空洞ができてしまうおそれがある。

【0009】また、ゲート電極および配線4とガラス基板1との間の密着性を向上させ空洞を防止する構成として、たとえば図3に示すような液晶表示装置用アレイ基板が知られている。

【0010】この図3に示す液晶表示装置用アレイ基板は、図2に示す液晶表示装置用アレイ基板において、ガラス基板1上に高融点金属膜であるモリブデン・タンタル(Mo-Ta)合金膜16を形成し、このモリブデン・タンタル合金膜16上にアルミニウム膜2を形成し、このアルミニウム膜2をモリブデン・タンタル合金膜3で覆い、ゲート電極および配線4を3層構造にしたものである。

【0011】ところが、モリブデン・タンタル合金膜16、アルミニウム膜2およびモリブデン・タンタル合金膜3からなる3層構造のゲート電極および配線4にすると、ゲート絶縁膜7の成膜工程における高温熱処理によって、モリブデン・タンタル合金膜16とアルミニウム膜2との界面にモリブデン・タンタル合金膜16のタンタル(Ta)とアルミニウム膜2のアルミニウム(Al)との化合物が形成される。このタンタルとアルミニウムとの化合物のため、モリブデン・タンタル合金膜16およびモリブデン・タンタル合金膜3の同時エッチング後にエッチング残渣が生じてしまう。

## 【0012】

【発明が解決しようとする課題】上述のように、図2に示す構成の場合には、アルミニウム膜2とガラス基板1との密着性があまり良好でないため、熱CVD法、または、プラズマCVD法による高温熱処理によって、アル

3

ミニウム膜2に膨らみが生じ、ゲート電極および配線4とガラス基板1との間に空洞が生じてしまい、図3に示す構成の場合には、モリブデン・タンタル合金膜16とアルミニウム膜2との界面に、タンタルとアルミニウムとの化合物が形成され、エッチング後にエッチング残渣が生じてしまう問題を有している。

【0013】本発明は、上記問題点を鑑みなされたもので、ゲート電極および配線とガラス基板との密着性に優れ、エッチング残渣が残らない液晶表示装置用アレイ基板を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明は、絶縁性基板上に形成されたゲート電極および配線と、前記ゲート電極上にゲート絶縁膜を介して形成された半導体膜と、この半導体膜に接して形成されたソース電極およびドレイン電極とを有する薄膜トランジスタを備えた液晶表示装置用アレイ基板において、前記ゲート電極および配線は、前記絶縁性基板上に形成され高融点金属膜からなる第1層と、この第1層上に形成されアルミニウムとともにエッチング可能な高融点金属膜からなる第2層と、この第2層上に形成されアルミニウム膜からなる第3層と、これら第1層ないし第3層を覆う耐薬品性の強い高融点金属膜からなる第4層とを具備したものである。

【0015】

【作用】本発明は、第1層の高融点金属膜によりゲート電極および配線と絶縁性基板との密着性が向上し、ゲート絶縁膜の成膜時の熱により発生する第3層のアルミニウム膜の膨れによる空洞を防止でき、第2層の高融点金属膜は第3層のアルミニウム膜と同時にエッチングすることができ、エッチング残渣が出ることなく形成でき、さらに、第3層のアルミニウム膜が第4層の耐薬品性の強い高融点金属により覆い囲まれているため、低抵抗かつ耐薬品性の優れたゲート電極および配線を得られる。

【0016】

【実施例】以下、本発明の液晶表示装置用アレイ基板の一実施例を図面を参照して説明する。なお、図2および図3に示す従来例に対応する部分には、同一符号を付して説明する。

【0017】まず、絶縁性基板としてのガラス基板1に、スパッタ法によりモリブデン・タンタル(Mo-Ta)合金を1000オングストロームの厚さで堆積し、このモリブデン・タンタル合金上にモリブデン(Mo)を500オングストロームの厚さで堆積する。さらに、モリブデン上にアルミニウム(Al)を1000オングストロームの厚さで堆積した後、フォトリソグラフィおよびエッチングにより、第1層となる高融点金属膜であるモリブデン・タンタル合金膜21、アルミニウムとともにエッチング可能な高融点金属膜であり第2層となるモリブデン膜22および第3層となるアルミニウム膜23を積層形成する。

4

【0018】さらに、アルミニウム膜23上にモリブデン・タンタル合金膜を2000オングストロームの厚さで堆積し、リン酸系エッチング液でモリブデン膜22およびアルミニウム膜23とともにエッチングして、モリブデン膜22およびアルミニウム膜23を覆い囲むように、第4層となる耐薬品性の強い高融点金属膜のモリブデン・タンタル合金膜24を形成する。なお、このエッチングは、リン酸系エッチング液によるエッチングに限らず、塩素(C1)系ガスでのドライエッチングでも同様の効果を得られる。

【0019】次に、ゲート電極および配線4の表面に、熱CVD(Chemical Vapor Deposition)法によりガラス基板1の温度430℃のもとでシリコン酸化膜5を3500オングストロームの厚さで堆積する。

【0020】さらに、このシリコン酸化膜5上に、プラズマCVD法によりシリコン窒化層を500オングストローム、非晶質シリコン(a-Si)層を500オングストローム、シリコン窒化層を2000オングストロームの厚さで連続堆積する。また、このシリコン窒化層上にエッチングストップ層9を形成した後、オーミックコンタクト層として非晶質シリコン(n'-a-Si)層をプラズマCVDによって500オングストロームの厚さで堆積する。

【0021】そして、シリコン窒化層、非晶質シリコン層およびシリコン窒化層の上から3層を島状にパターニングし、シリコン窒化膜6、半導体膜としての非晶質シリコン膜8および非晶質シリコン(n'-a-Si)膜からなるオーミックコンタクト層10を形成し、シリコン酸化膜5のITO(Indium Tin Oxide)を1000オングストロームの厚さで堆積した後、画素電極11のパターンを形成する。

【0022】なお、シリコン酸化膜5およびシリコン窒化膜6の複合膜でゲート絶縁膜7が形成される。

【0023】次に、スパッタ法によりモリブデンとアルミニウムとの2層膜を4500オングストロームの厚さで堆積し、ソース電極12およびドレイン電極13をレジストパターンを用いてパターン形成する。なお、ソース電極12の一端は、画素電極11の上に接続するように形成する。

【0024】この後、同じレジストパターンをマスクとして露出したオーミックコンタクト層10をエッチングして、互いに電気的に分離されたオーミックコンタクト層10からなるソース領域およびドレイン領域を形成し、逆スタガー型の薄膜トランジスタ14を構成する。

【0025】最後に、薄膜トランジスタ14の上部にシリコン窒化膜からなる保護膜15を形成して、薄膜トランジスタ14を有する液晶表示装置用アレイ基板が完成する。

【0026】なお、アルミニウム膜23は、アルミニウムのみに限らず、Al-Si(1wt.%) - Cu(0.5wt.%)、あるいは、Al-Ta(12wt.%)

などのアルミニウム合金にて形成してもよい。

【0027】また、上記実施例では、第1層および第4層のいずれも同一のモリブデン・タンタル合金を用いているが、第1層と第4層とは異なる金属を用いて構成してもよい。

【0028】上記実施例によれば、ゲート電極および配線4のガラス基板1との接触部分を高融点金属であるモリブデン・タンタル合金膜21にて構成したことにより、ゲート電極および配線4とガラス基板1との密着性が向上し、熱CVD法によるゲート絶縁膜7の成膜後に発生するアルミニウム膜23の剥れを防止でき、空洞ができない。実験によれば、熱CVD法により基板温度430℃のもとでシリコン酸化膜5を3500オングストロームの厚さで堆積した後、CVD装置からガラス基板1を取り出しても、ゲート電極および配線4のアルミニウム膜23の剥れは生じなかった。

【0029】また、熱CVDの高温熱処理によりモリブデン・タンタル合金膜21とアルミニウム膜23との界面にできる合金の残渣などの問題も、モリブデン・タンタル合金膜21とアルミニウム膜23との間にモリブデン膜22を形成することにより、モリブデン膜22をアルミニウム膜23と同時にエッチングすることができるので、エッチング残渣が出ることなくゲート電極および配線4を形成できる。

【0030】さらに、アルミニウム膜23が、耐薬品性の強い高融点金属膜であるモリブデン・タンタル合金膜21により覆い囲まれているため、低抵抗かつ耐薬品性の優れたゲート電極および配線4が得られる。

【0031】

【発明の効果】本発明の液晶表示装置用アレイ基板によ

れば、第1層を高融点金属膜にて形成することにより、ゲート電極および配線と絶縁性基板との密着性が向上し、ゲート絶縁膜の成膜時の熱により発生する第3層のアルミニウム膜の剥れによる空洞を防止でき、第2層の高融点金属膜は第3層のアルミニウム膜と同時にエッチングすることができ、エッチング残渣が出ることなく形成できることにより、さらに、第3層のアルミニウム膜が第4層の耐薬品性の強い高融点金属により覆い囲まれているため、低抵抗かつ耐薬品性の優れたゲート電極および配線を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の液晶表示装置用アレイ基板の一部を示す断面図である。

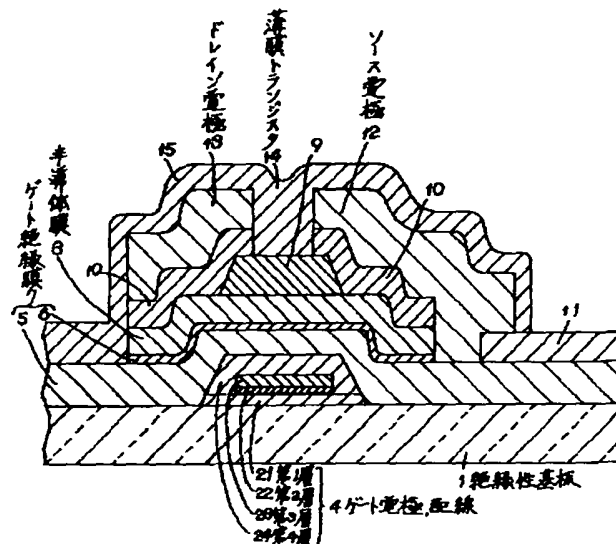
【図2】従来例の液晶表示装置用アレイ基板の一部を示す断面図である。

【図3】他の従来例の液晶表示装置用アレイ基板の一部を示す断面図である。

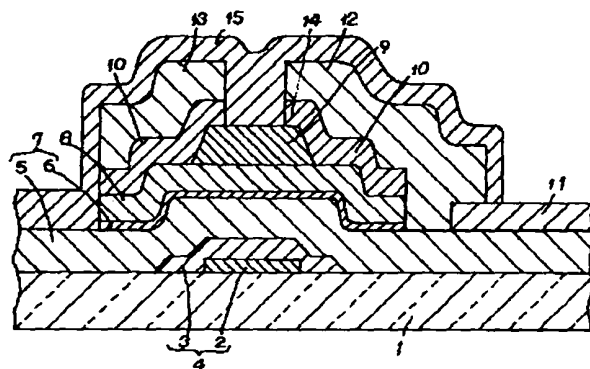
【符号の説明】

- 1 絶縁性基板としてのガラス基板
- 4 ゲート電極、配線
- 7 ゲート絶縁膜
- 8 半導体膜としての非晶質シリコン膜
- 12 ソース電極
- 13 ドレイン電極
- 14 薄膜トランジスタ
- 21 第1層としてのモリブデン・タンタル合金膜
- 22 第2層としてのモリブデン膜
- 23 第3層としてのアルミニウム膜
- 24 第4層としてのモリブデン・タンタル合金膜

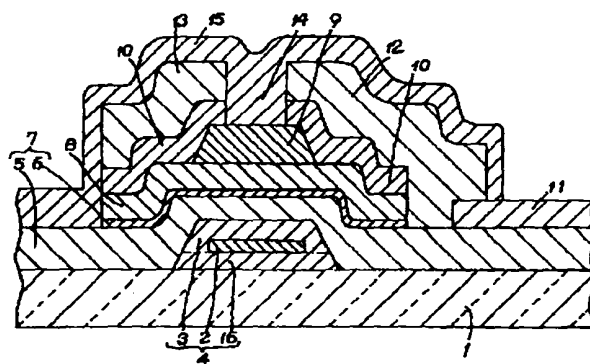
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>5</sup>

H01L 29/784

識別記号

片内整理番号

F I

技術表示箇所